

BIBLIOGRAPHIE 4

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE & SANTÉ

HACKATHON A4

DU 19 AU 23 FÉVRIER

Les enjeux sociétaux de l'Intelligence Artificielle



INTRODUCTION

«L'IA et la santé» est emblématique de la tension créée entre l'espoir devant le potentiel de l'IA à répondre à des attentes sociétales, et les inquiétudes devant la rapidité des changements.

L'IA apporte, en effet, de nombreuses améliorations au secteur de la santé et aux patients. Elle peut traiter de grandes quantités de données médicales pour aider à un diagnostic plus rapide et précis, contribuant à des traitements plus efficaces ciblés et personnalisés.

Elle peut améliorer la gestion des ressources hospitalières, l'allocation des personnels et le suivi des patients, rendant les systèmes de soins de santé plus efficaces. Elle est aussi un élément, parmi d'autres, de réponse aux déserts médicaux (cabines de téléconsultation, etc.). Elle est aujourd'hui utilisée pour inventer de nouvelles molécules, des protéines, de nouveaux médicaments.

En même temps, la santé est un secteur particulièrement sensible. La gestion de données par l'IA soulève des questions sur la confidentialité et la sécurité des informations médicales des patients. Les réglementations française et européenne se sont d'ailleurs durcies ces dernières années.

Les biais d'entraînement que l'on retrouve dans beaucoup d'algorithmes n'échappent pas à ce domaine. L'intégration de l'IA dans les processus et outils de santé existants peut être complexe, coûteuse et nécessiter une formation importante du personnel. La question de l'acquisition et de la perte de compétences des praticiens est au coeur des réflexions lorsque de nombreuses tâches s'automatisent.

Les questions éthiques sont enfin essentielles dans ce secteur, notamment concernant les décisions de fin de vie, le consentement des patients et l'interprétation des directives médicales.







L'IA AU SERVICE DE LA SANTÉ

🕒 6 min

→ L'intelligence artificielle au service de la santé

La recherche médicale vit une révolution numérique liée à l'abondance de données et à notre aptitude à les collecter, à les stocker et surtout à les traiter. Ces possibilités sont liées aux capacités des ordinateurs qui sont aujourd'hui quasi illimitées : ils peuvent analyser des milliards d'informations à une vitesse considérable et comparer une multitude de paramètres, alors que le cerveau humain ne gère guère plus de 6 ou 7 variables en même temps. Associé à l'expertise des médecins, le développement de l'intelligence artificielle (IA) est donc très prometteur en santé.

Sommaire de cet article :

- 🔗 Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?
- 🔗 Exemples d'applications de l'intelligence artificielle en santé
- 🔗 L'intelligence artificielle : un outil qui reste à maîtriser
- 🔗 Les questions éthiques soulevées par l'intelligence artificielle.

<https://www.frm.org/recherches-financees/intelligence-artificielle/tout-savoir-ia>

🕒 4 min

→ Health Data Hub garantit l'accès aisé et unifié, transparent et sécurisé, aux données de santé pour améliorer la qualité des soins et l'accompagnement des patients

Créé par la Loi du 24 juillet 2019 relative à l'organisation et la transformation du système de santé, cette structure est un groupement d'intérêt public (GIP) qui associe 56 parties prenantes, en grande majorité issues de la puissance publique (CNAM, CNRS, Haute Autorité de santé, France Assos Santé, etc...). Elle met en oeuvre les grandes orientations stratégiques relatives au Système National des Données de Santé (SNDS) fixées par l'Etat et notamment le ministère des Solidarités et de la Santé. Son financement est majoritairement public.

<https://www.health-data-hub.fr/qui-sommes-nous>



🕒 21 min

→ Intelligence artificielle et santé - Des algorithmes au service de la médecine

L'IA est un domaine de recherche en pleine expansion et promis à un grand avenir. Ses applications, qui concernent toutes les activités humaines, permettent notamment d'améliorer la qualité des soins.

L'IA est en effet au coeur de la médecine du futur avec les opérations assistées, le suivi des patients à distance, les prothèses intelligentes, ou encore les traitements personnalisés grâce au recoupement de données (big data). Dans ce cadre, les chercheurs développent des approches et techniques multiples, de l'élaboration de grands modèles de langage (LLM) à partir d'IA générative à leur apprentissage sur de grandes bases de données puis leur renforcement. Il est toutefois indispensable que le grand public comprenne comment fonctionnent ces systèmes pour savoir ce qu'ils font et surtout ce qu'ils ne font pas. Le robot omniscient, qui pour beaucoup symbolise l'IA, n'est pas pour demain !

Sommaire de ce dossier complet de l'INSERM :

• Comprendre l'IA

- ☰ Certains systèmes d'IA utilisent la logique...
- ☰ ...d'autres exploitent l'expérience passée
- ☰ ChatGPT et les LLM
- ☰ Les agents conversationnels et leurs limites
- ☰ Quelles sont les utilisations des LLM en médecine ?
- ☰ La robotique en pleine expansion

• Les enjeux de la recherche

- ☰ Un goulet d'étranglement : la qualité de l'échantillon de données
- ☰ Protéger les données personnelles
- ☰ Fournir l'information au bon moment et au bon niveau
- ☰ Croiser les multiples données textuelles relatives aux patients
- ☰ Prévenir plutôt que guérir
- ☰ Apporter une réelle aide à la pratique médicale
- ☰ Donner les moyens de comprendre la décision
- ☰ Aider le médecin et non le remplacer
- ☰ Sciences cognitives : source d'inspiration et domaine d'application
- ☰ L'enjeu du futur est de combiner les approches

<https://www.inserm.fr/dossier/intelligence-artificielle-et-sante/>



LES DIFFÉRENTES APPLICATIONS DE L'IA EN SANTÉ

🕒 10 min

→ Plateforme des solutions d'Intelligence Artificielle en Santé

Site de l'Agence Nationale de Performance sanitaire et médico-sociale (ANAP) qui recense les projets d'IA en Santé sur plusieurs thématiques :

- 🔗 Diagnostic
- 🔗 Chirurgie
- 🔗 Parcours patient
- 🔗 Impact performance
- 🔗 Finance
- 🔗 Ressources Humaines
- 🔗 Systèmes d'Information

<https://ia.anap.fr/>

🕒 14 min

→ Intelligence artificielle : sept solutions médicales prometteuses développées par des praticiens start-upeurs

Ils sont anesthésiste, chirurgien, obstétricien... Certains ont terminé leurs dix ans d'études supérieures depuis peu, d'autres ont des années de pratique. Mais tous ont plongé sans l'avoir anticipé dans le monde des start-up pour une même finalité : répondre à un besoin médical dans leur spécialité à l'aide d'un outil d'intelligence artificielle (IA).

Du diagnostic des cellules cancéreuses à la prédiction des complications postopératoires, tour d'horizon de sept innovations.

<https://www.lemonde.fr/article-offert/onmjkgfbjtjg-6173465/intelligence-artificielle-sept-solutions-medicales-prometteuses-developpees-par-des-praticiens-start-upeurs>

 2 min

→ Santé : une nouvelle classe d'antibiotiques découverte grâce à l'intelligence artificielle

Une première depuis 60 ans. Ces nouveaux antibiotiques vont permettre de lutter contre des infections bactériennes résistantes. C'est une découverte américaine.

L'intérêt de l'intelligence artificielle ici, est d'avoir pu prédire, à partir de la structure chimique de dizaines de milliers de molécules, de possibles propriétés antibactériennes et leur toxicité ou absence de toxicité sur les cellules humaines.

https://www.francetvinfo.fr/replay-radio/le-billet-vert/sante-une-nouvelle-classe-d-antibiotiques-decouverte-grace-a-l-intelligence-artificielle_6253884.html

 3 min

→ Intelligence artificielle : Nabla lève 22 millions d'euros pour son «Copilot» de la santé

Rédiger des notes cliniques au moyen de l'intelligence artificielle, c'est le pari réussi de Nabla. Cette start-up parisienne vient de lever 22 millions de dollars en série B pour poursuivre le développement d'un assistant à base d'IA, son «Copilot» destiné aux médecins et autres personnels du corps médical.

<https://www.usine-digitale.fr/article/intelligence-artificielle-nabla-leve-22-millions-d-euros-pour-son-copilot-de-la-sante.N2206037>



LES ENJEUX ÉTHIQUES DE L'IA EN SANTÉ ET LES INTERACTIONS HOMME-MACHINE

🕒 3 min

→ L'OMS préconise une utilisation sûre et responsable de l'intelligence artificielle dans le domaine de la santé

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) appelle à la prudence en matière d'utilisation des outils liés aux grands modèles de langage générés par l'intelligence artificielle (IA) afin de protéger et de promouvoir le bien-être, la sécurité humaine et l'autonomie, et de préserver la santé publique.

<https://www.who.int/fr/news/item/16-05-2023-who-calls-for-safe-and-ethical-ai-for-health>

🕒 5 min

→ L'OMS publie le premier rapport mondial sur l'IA appliquée à la santé et six principes directeurs relatifs à sa conception et à son utilisation

Selon de nouvelles orientations publiées aujourd'hui par l'OMS, l'intelligence artificielle (IA) constitue un grand espoir pour améliorer la prestation des soins et la médecine dans le monde entier, mais à condition de placer l'éthique et les droits humains au cœur de sa conception, de son déploiement et de son utilisation.

<https://www.who.int/fr/news/item/28-06-2021-who-issues-first-global-report-on-ai-in-health-and-six-guiding-principles-for-its-design-and-use>



🕒 7 min

→ IA : Comment votre médecin saura quand il peut lui faire confiance pour ses diagnostics

L'intelligence artificielle (IA) commence déjà à être utilisée dans certains hôpitaux. Cependant, nombre de professionnels de la santé sont encore sceptiques quant à l'adoption généralisée de l'IA dans un contexte clinique.

La question du degré de confiance qu'un médecin peut avoir dans une IA qui l'aide à prendre des décisions médicales – pour poser par exemple un diagnostic ou choisir un traitement – est centrale. Dans cette optique, plusieurs chercheurs ont appelé ces dernières années à ce que l'incertitude des prédictions des IA soit estimée et fournie aux médecins.

https://theconversation.com/ia-comment-votre-medecin-saura-quand-il-peut-lui-faire-confiance-pour-ses-diagnostics-220855?gclid=Cj0KCQiAwwKtBhDrARIsAJj-kTjhgzQJmptLdhqZ3QJZng02dxMdFIL0oqVwEZE05H42Fn2VqGEMESEaAusaEALw_wcB

🕒 5 min

→ Intelligence artificielle : va-t-elle remplacer le diagnostic médical ?

L'émergence des systèmes d'intelligence artificielle (IA) représente une révolution dans le domaine médical. Les personnels de santé y ont de plus en plus recours pour affiner leurs diagnostics et prendre des décisions thérapeutiques. Mais ces outils peuvent-ils remplacer l'expertise humaine ? Trois spécialistes exposent leur point de vue sur l'intérêt et les limites de cette technologie.

<https://www.inserm.fr/actualite/intelligence-artificielle-va-t-elle-remplacer-le-diagnostic-medical/>



ETAT DES LIEUX DE LA RÉGLEMENTATION CONCERNANT L'IA DANS LE DOMAINE DE LA SANTÉ

🕒 3 min

→ IA en santé : quelles sont les précautions à prendre ?

L'intelligence artificielle connaît actuellement une évolution exponentielle et est appelée à jouer un rôle clé dans la révolution médicale en cours, qu'il s'agisse de la prévention, du soin, du suivi médical ou de l'efficacité de notre système de santé.

- 🔗 Quelles sont les obligations à la charge du professionnel de santé ?
- 🔗 Quel consentement recueillir ?

<https://info.haas-avocats.com/droit-digital/ia-en-sante-quelles-sont-les-precautions-a-prendre>

🕒 5 min

→ L'impact du règlement IA Act sur les données de santé

En avril 2021, la Commission européenne a présenté son projet de règlement visant à l'encadrement de l'intelligence artificielle. Avec ce projet, la Commission adopte une approche réglementaire horizontale de l'IA afin d'appréhender l'ensemble des secteurs.

De nombreux acteurs fournissant ou utilisant des technologies de santé numérique sont ainsi concernés. Ils pourraient voir leurs inventions entrer dans le champ d'application de ce nouveau texte et devoir respecter plusieurs types de contraintes en fonction de la classification de l'IA développée (IA à faible ou à haut risque).

<https://info.haas-avocats.com/droit-digital/impact-du-reglement-ia-act-sur-les-donnees-de-sante>



🕒 6 min

→ **Le RGPD est effectivement applicable en matière d'IA en santé. Cependant, la réglementation en matière de protection des données ne règle pas certaines questions comme celle des biais**

Entretien avec Cécile Crichton, spécialisée sur les enjeux du droit de l'IA et la protection des données personnelles :

- 🔗 La loi de bioéthique, dans sa révision de 2021, est le seul texte qui encadre l'utilisation de l'IA en santé en France. Que prévoit cette loi et quelles en sont ses limites ?
- 🔗 D'autres textes permettent-ils de combler ces lacunes ? Le règlement européen pour la protection des données, RGPD, par exemple ?
- 🔗 Des discussions sont en cours au niveau européen et de nombreuses questions seront certainement traitées par l'AI Act, le projet de règlement européen sur l'IA. Comment ce règlement sera-t-il appliqué en France ? Quelles conséquences concrètes pour les développeurs d'IA ?
- 🔗 Le développement de l'IA en santé pose la question du stockage massif de données de santé, destinées entre autres, à l'entraînement d'algorithmes. En France et en Europe, le stockage de données de santé est un enjeu auquel les pouvoirs publics essayent de répondre afin de rendre ces données davantage disponibles pour la recherche. Quelles sont les implications de ces projets pour la protection des données personnelles ?

<https://www.actionsantemondiale.fr/rgpd-applicable-ia-sante-reglementation-biais/>

🕒 4 min

→ **IA et données de santé : que prévoit le futur règlement européen ?**

Parmi les critiques formulées à l'égard de chatGPT, figure la réutilisation de données de santé à des fins d'apprentissage de l'IA, qui serait selon certains observateurs totalement inenvisageable sur le plan juridique. Pourtant, la proposition de règlement de mai 2022 sur l'espace européen des données de santé prévoit expressément une exception visant les outils d'IA. Il s'agit certes d'une proposition, mais de là à faire comme si ce texte n'existait pas ...

<https://www.droit-technologie.org/actualites/ia-et-donnees-de-sante-que-prevoit-le-futur-reglement-europeen/>



ZOOM SUR L'IA ET LES IMPLANTS CÉRÉBRAUX

🕒 10 min

→ Comment fonctionnent l'implant Neuralink et les autres interfaces cerveau-machine

Les interfaces électriques cerveau-machine implantables promettent des avancées majeures, aussi bien pour comprendre le fonctionnement du cerveau que pour compenser ou remplacer des fonctions perdues suite à un accident ou une maladie neurodégénérative : vision primaire, motricité, synthèse vocale ou écriture digitale.

Alors que la start-up Neuralink d'Elon Musk vient d'annoncer avoir posé son premier implant cérébral sur un patient, la plupart de ces interfaces sont encore loin d'être vraiment opérationnelles en clinique mais elles représentent tout de même déjà pour certains l'espoir d'augmenter les capacités humaines, avec des applications à la fois sensorielles (vision nocturne par exemple) et fonctionnelles (augmentation des capacités mnésiques ou intellectuelles par exemple). Même si nombre de ces applications relèvent encore de la science-fiction, comme la transmission de sensation ou l'augmentation de nos performances intellectuelles, d'autres ne paraissent pas hors de portée, comme la vision dans l'infrarouge ou l'ultraviolet par exemple.

https://theconversation.com/comment-fonctionnent-limplant-neuralink-et-les-autres-interfaces-cerveau-machine-196176?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAt5euBhB9EiwAdkXW OyE7eKZDnLK-ieISCicv6ucnD0DqjLI8J3IDQ_VvNui0bRFX_Ho8SBoCIhQQAvD_BwE





🕒 5 min

→ Des personnes paralysées retrouvent la «parole» grâce à des implants cérébraux.

Deux nouvelles interfaces cerveau-machine ont permis de restaurer une forme d'expression verbale chez des personnes dont l'élocution était affectée par un AVC ou une maladie neurodégénérative.

Avec une vitesse qui s'approche de celle de la parole, elles ont réussi à retranscrire leurs signaux cérébraux en phrases.

https://www.sciencesetavenir.fr/sante/cerveau-et-psy/des-personnes-paralysees-retrouvent-la-parole-grace-a-des-implants-cerebraux_173593

🕒 15 min

→ Debrief du Neuralink d'Elon Musk

Cette vidéo permet d'expliquer le principe des implants cérébraux, d'en détailler quelques applications puis de présenter les différents enjeux et limites de leur utilisation.

La technologie a encore des challenges à relever pour être opérationnelle et des questions éthiques se posent quant à son utilisation.

Est-il réaliste et souhaitable que les implants cérébraux soient mis à disposition de l'ensemble de la population et soient utilisés au quotidien, ou vaut-il mieux garder leur utilisation dans des cadres spécifiques et médicaux ?

<https://www.youtube.com/watch?v=XCHrON9nu-U>